

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS CIVIS
ITAPICUTU, POÇOS DO POVOADO CATU/BA, PARA ABASTECIMENTO DE
TOBIAS BARRETO/SE

REV.1 – AGOSTO 2025

1.	DISPOSIÇÕES GERAIS	4
1.1	Escopo e Definições	4
1.2	Relacionamento CONTRATANTE – CONTRATADA.....	5
1.3	Segurança das Obras.....	7
1.3.1	Prevenção Contra Acidentes.....	7
1.3.2	Vigilância.....	8
1.4	Guarda e Manejo de Materiais.....	9
2.	SERVIÇOS PRELIMINARES	9
2.1	Considerações Gerais	9
2.2	Projetos.....	10
2.3	Mobilização e Desmobilização.....	10
2.4	Canteiro de Obras	10
2.4.1	Projeto.....	10
2.4.2	Localização e Acessos	11
2.4.3	Construções e Instalações	11
2.5	Placas de Identificação da Obra.....	13
2.6	Licenças e Multas	13
2.7	Registro da Obra no CREA e no INSS.....	13
2.8	Serviços de Apoio Técnico e Topográfico	14
2.8.1	Projetos	14
2.8.2	Serviços de Topografia	14
2.9	Trânsito, Sinalização e Proteção.....	15
2.9.1	Trânsito	15
2.9.2	Sinalização	16
2.9.3	Proteção	16
2.10	Caracterização do Subsolo.....	17
2.11	Desmatamento, Limpeza do Terreno e Demolições	18
2.11.1	Desmatamento e Limpeza do Terreno	18
2.11.2	Demolições	19
2.12	Cadastramento e Remanejamento de Interferências	20
3.	MOVIMENTO DE TERRA	21
3.1	Considerações Gerais	21
3.2	Classificação dos Materiais de Escavação.....	21
3.2.1	Considerações Gerais.....	21
3.2.2	Material de Primeira Categoria	22
3.2.3	Materiais de Segunda Categoria.....	23
3.2.4	Materiais de Terceira Categoria	23
3.3	Definição de Solos.....	23
3.3.1	Materiais para Aterro Compactado	23
3.3.2	Materiais em Contato com Concreto.....	25
3.3.3	Materiais da Escavação destinados a Reaterro de Valas de Tubulações e Cavas para Estruturas.....	25

3.3.4	Materiais de Empréstimo destinados à Execução de Sub-base Estabilizada Granulometricamente	25
3.4	Utilização de Explosivos	26
3.4.1	Generalidades.....	26
3.4.2	Depósito, Manuseio e Utilização de Explosivos	28
3.5	Escavações.....	29
3.5.1	Escavações para Estruturas/Edificações.....	29
3.5.2	Escavações em Empréstimos	31
3.5.3	Escavações de Valas em Solos.....	33
3.5.4	Escavação de Valas em Rocha.....	36
3.6	Aterros e Reaterros	37
3.6.1	Construção de Aterros.....	37
3.6.2	Controle Geométrico.....	40
3.6.3	Reaterros para Estruturas	40
3.6.4	Reaterro de Valas	41
3.7	Carga, Transporte e Descarga.....	43
3.8	Contenções	44
4.	IMPLANTAÇÃO DAS TUBULAÇÕES	45
4.1	Locação e Nivelamento	45
4.2	Escavações.....	46
4.3	Escoramentos.....	46
4.3.1	Generalidades.....	46
4.3.2	Escoramento Contínuo Metálico.....	46
4.3.3	Retirada do Escoramento	47
4.4	Esgotamento e Drenagem.....	47
4.5	Sondagens e Fundações	48
4.5.1	Sondagens Complementares	48
4.5.2	Fundações	49
4.6	Movimentação, Assentamento, Montagem e Testes de Tubos e Conexões.....	50
4.6.1	Movimentação de Tubos e Conexões.....	50
4.6.2	Tubos e Conexões com Juntas Elásticas	51
4.6.3	Tubos e Conexões com Juntas Rígidas	54
4.6.4	Desinfecção das Tubulações	55
4.7	Reaterro de Valas e Retirada do Escoramento.....	56
4.8	Remoções e Recomposições de Superfícies	56
4.8.1	Generalidades.....	56
4.8.2	Remoção e Recomposição de Pavimentação Existente.....	57
4.9	Órgãos Acessórios.....	59
4.9.1	Generalidades.....	59
4.9.2	Caixas de Proteção de Ventosas.....	59
4.9.3	Caixas de Proteção das Descargas	60
4.9.4	Blocos de Ancoragem	60

5. VERIFICAÇÃO FINAL DAS OBRAS E LIMPEZA	61
--	----

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1 Escopo e Definições

Estas especificações estabelecem as condições técnicas básicas a serem obedecidas na Execução de Serviços e Obras Civis do projeto de Ampliação e Abastecimento Emergencial dos poços do Povoado Catu em Itapicuru/BA para Tobias Barreto/SE.

A execução de todos os serviços deve estar rigorosamente de acordo com os projetos, memoriais, detalhes e prescrições contidas nas presentes Especificações, Normas Técnicas da ABNT e Decretos Municipais.

Na existência de serviços não especificados, a CONTRATADA somente poderá executá-los após parecer favorável da FISCALIZAÇÃO.

Define-se:

- **CONTRATANTE:** Companhia de Saneamento de Sergipe – DESO.
- **FISCALIZAÇÃO:** Pessoa física ou jurídica designada pela Prefeitura para fiscalizar a execução das obras e serviços.
- **SUPERVISÃO:** Empresa contratada pela Prefeitura para a SUPERVISÃO de apoio à Fiscalização das obras.
- **PROJETISTA:** Empresa contratada para a elaboração do projeto executivo da obra.
- **CONTRATADA:** Empresa contratada para a execução das obras e serviços.
- **FORNECEDOR:** Toda pessoa física ou jurídica que produz, monta, cria, constrói, transforma, importa, exporta, distribui ou comercializa produtos ou serviços.

As grandezas constantes destas Especificações Técnicas são expressas em unidades legais. As convenções para indicação destas, assim como as abreviaturas, são, normalmente, as consagradas pelo uso. Siglas e abreviaturas pouco usuais serão explicitadas no decorrer do texto.

As citações e recomendações aqui contidas orientam e complementam as informações existentes no projeto.

Fica reservado à CONTRATANTE o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular que porventura não conste nestas Especificações ou que não esteja definido em outros documentos contratuais, como o próprio contrato ou desenhos de projeto.

1.2 Relacionamento CONTRATANTE – CONTRATADA

A obra será fiscalizada por pessoal pertencente à CONTRATANTE, ou por pessoa física ou jurídica por ela designada, doravante indicada como FISCALIZAÇÃO.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições destas Especificações e do Contrato, bem como de tudo que estiver contido no Projeto, nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

A CONTRATADA deverá acatar de modo imediato as ordens da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, dentro destas especificações e do contrato.

Ficam reservados à FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular, duvidoso, omissos, não previsto no Contrato, nestas Especificações, no Projeto e em tudo o mais que, de qualquer forma, se relacione ou venha a se relacionar, direta ou indiretamente, com a obra em questão e seus complementos.

A CONTRATADA deve ter e colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, permanentemente, os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados, bem como a inspeção

das instalações da obra e dos documentos a ela relacionados, dos materiais e dos equipamentos, independentemente das inspeções de medições para efeito de faturamento e, ainda, do estado da obra e do canteiro de trabalho.

A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o Contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

A FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO pode exigir da CONTRATADA, a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas providências suplementares necessárias à segurança dos serviços e ao bom andamento da obra.

Pela CONTRATADA, a condução geral da obra deve ficar a cargo de, pelo menos, um ENGENHEIRO RESIDENTE, registrado na 21ª. Região do CREA. Esse Engenheiro deve ser auxiliado, em cada frente de trabalho, por um Encarregado devidamente habilitado. Antes do início dos serviços a CONTRATADA deve apresentar oficialmente à CONTRATANTE o seu quadro técnico responsável pela obra. Quaisquer modificações devem ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO para conhecimento e aprovação.

Todas as ordens dadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO ao (s) Engenheiro (s) condutor (es) da obra devem ser consideradas como se fossem diretamente à CONTRATADA; por outro lado, todo e qualquer ato efetuado ou disposição tomada pelo (s) referido (s) Engenheiro (s), ou ainda omissões de sua(s) responsabilidade(s), devem ser consideradas para todo e qualquer efeito como tendo sido da CONTRATADA.

O(s) Engenheiro (s) condutor (es) da obra e os encarregados, cada um no seu âmbito respectivo, devem estar sempre em condições de atender à FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo o mais que a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO reputar necessário ou útil e que se refira diretamente à obra e suas implicações.

O quadro de pessoal da CONTRATADA empregado na obra deve ser constituído por elementos competentes, hábeis e disciplinados, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade. A CONTRATADA é obrigada a afastar imediatamente do serviço e do local de trabalho todo e qualquer elemento julgado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO com conduta inconveniente e que possa prejudicar o bom andamento da obra, a perfeita execução dos serviços e a ordem geral do canteiro.

A FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO tem plena autoridade para suspender, por meios amigáveis ou não, os serviços da obra, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente por motivos técnicos, de segurança, disciplinares ou outros. Em todos os casos, os serviços só podem ser reiniciados por outra ordem da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

A CONTRATADA não pode executar qualquer serviço que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, salvo os eventuais de emergência.

A CONTRATADA deve manter permanentemente na obra um livro para registro diário de todas as ocorrências relacionadas com a obra. Tal livro deve ter folhas numeradas, em duas vias, e destacáveis, e devem ser rubricadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

A citação específica de uma norma, especificação, etc. em algum item, não elimina o cumprimento de outras aplicáveis ao caso.

Antes da entrega das obras devem ser reparados pela CONTRATADA todos os defeitos e avarias verificados nos serviços acabados, qualquer que seja a causa que os tenham produzido, ainda que este reparo importe na remoção integral dos serviços executados.

1.3 Segurança das Obras

1.3.1 Prevenção Contra Acidentes

Na execução dos trabalhos deve haver proteção contra o risco de acidente com o pessoal da CONTRATADA e com terceiros, independentemente da transferência daquele risco a Companhias ou Institutos Seguradores.

Para isso, a CONTRATADA deve cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (nesta cláusula incluída

a higiene do trabalho), bem como obedecer a todas as normas, a critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, apropriadas e específicas para a segurança de cada tipo de serviço.

Em caso de acidentes no canteiro ou local de trabalho, a CONTRATADA deverá:

- Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- Paralisar imediatamente a obra no local do acidente, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias a ele relacionadas;
- Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

Para cada categoria profissional, e em função do tipo de serviço, devem ser providenciados pela CONTRATADA os equipamentos de segurança adequados à proteção de seu pessoal, tais como: botas, capacetes, luvas, óculos de proteção, máscaras, capas de chuva, macacões, etc., devendo ainda todo funcionário possuir crachá de identificação.

A CONTRATADA deve manter livre o acesso ao equipamento contra incêndio, a fim de poder combater eficientemente o fogo numa possível eventualidade, ficando proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou qualquer outro material no local da obra.

1.3.2 Vigilância

No canteiro de trabalho, a CONTRATADA deve manter diariamente, durante as 24 (vinte e quatro) horas, um sistema eficiente de vigilância, efetuado por número apropriado de homens idôneos, devidamente habilitados e uniformizados, munidos de apitos, e eventualmente de armas, com respectivo “porte” concedido pelas autoridades policiais.

A CONTRATADA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, tubulações, conexões, acessórios, ferramentas e utensílios e ainda pela proteção destes e das instalações da obra.

Qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental, eventualmente entregue pela CONTRATANTE à CONTRATADA, será avaliado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

A CONTRATADA é responsável integralmente por danos causados à CONTRATANTE e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão.

Deve ser proibida a entrada no canteiro de obras de pessoas estranhas ao serviço, a não ser que estejam autorizadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO ou pela CONTRATADA.

A CONTRATADA deve tomar todas as precauções e cuidados no sentido de garantir a integridade de áreas adjacentes, pavimentações, canalizações, redes elétricas e outras propriedades de terceiros que possam ser atingidas, e ainda a segurança de operários e transeuntes, durante a execução de todas as etapas da obra.

1.4 Guarda e Manejo de Materiais

A CONTRATADA é a única responsável pelo recebimento, inspeção e armazenamento das tubulações, conexões, acessórios, equipamentos e demais materiais colocados sob sua guarda pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO da CONTRATANTE. Para tanto deverá manter almoxarifado com localização, instalações e pessoal adequados para armazenamento, manejo e controle das disponibilidades.

A CONTRATADA deverá emitir relatórios mensais para a FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO, dando conta das disponibilidades em estoque e dos materiais utilizados no período.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1 Considerações Gerais

Este item trata dos serviços preliminares que deverão ser executados pela CONTRATADA e que são necessários à realização das obras. Os serviços preliminares incluem, no mínimo, atividades relacionadas a seguir: mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos, construção e posterior demolição do canteiro de obras, locações topográficas das

unidades a serem construídas, placas da obra, construção das estradas de acesso às obras e projetos executivos.

2.2 Projetos

Todos os projetos serão fornecidos pela CONTRATANTE.

2.3 Mobilização e Desmobilização

A CONTRATADA deverá tomar todas as providências relativas à mobilização de pessoal e dos equipamentos logo após a assinatura do Contrato e o recebimento da correspondente Ordem de Serviço, de modo a poder dar início efetivo e a concluir a obra dentro do prazo contratual.

Ao final da obra a CONTRATADA deverá remover todo o equipamento, as instalações do acampamento, as edificações temporárias, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da CONTRATADA, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação. Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

2.4 Canteiro de Obras

2.4.1 Projeto

Antes de iniciar qualquer trabalho com relação ao canteiro de obras, a CONTRATADA deve submeter o respectivo projeto à aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, constando no mínimo de:

a) Planta Geral de Localização, indicando:

- Localização do terreno;
- Redes de energia elétrica e água;
- Localização das construções;
- Localização dos pátios.

b) Desenhos das Construções, detalhando:

- Plantas;
- Cortes;

- Especificações dos materiais a serem empregados nas construções.

A aceitação do projeto apresentado é de critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, sendo de seu pleno direito alterá-lo quer quanto à localização, “lay-out” ou padrão de construção, se assim julgar necessário.

2.4.2 Localização e Acessos

O(s) canteiro(s) de serviços deve(m) ser localizado(s) de tal forma que possibilite(m) a otimização do atendimento às obras localizadas (estações elevatórias e reservatórios) e às obras lineares, com acesso fácil através de áreas bem conservadas, abrigando todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessários à execução dos serviços contratados.

O(s) local(ais) escolhido(s) para construção do(s) canteiro(s) de serviço deve(m) ser aprovado(s) pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. Apesar da aprovação, não caberá ao CONTRATANTE, em hipótese alguma, o ônus decorrente de locação, manutenção e acesso à(s) área(s) escolhida(s).

A abertura e a manutenção dos acessos ao canteiro de obras e às frentes de serviço são de responsabilidade única da CONTRATADA.

2.4.3 Construções e Instalações

A CONTRATADA deve construir as instalações mínimas necessárias ao desenvolvimento dos serviços técnicos e administrativos da obra, assim como ao atendimento do pessoal empregado, inclusive com fornecimento dos acessórios, a saber:

a) Escritório para a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO

A CONTRATADA deverá providenciar sala com ar condicionado para a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO – área mínima de 20 (vinte) m², para a própria CONTRATADA:

b) Depósito de materiais da CONTRATADA com área mínima de 100 m²;

c) Almoxarifado para a guarda de equipamentos miúdos, utensílios, peças e ferramentas com área mínima de 25 m²;

- d) Almoxarifado e instalações para armazenamento dos bens adquiridos pela DESO, com área mínima de 25 m².

Deverão ser construídos nas dimensões e formas necessárias, com estruturas para armazenamento dos bens adquiridos pela DESO, para serem aplicados na obra.

Serão de responsabilidade da CONTRATADA a guarda e segurança de todo material recebido.

- e) Instalações sanitárias para todo o pessoal da CONTRATADA;
- f) Refeitório;
- g) Instalações necessárias ao adequado abastecimento, acumulação e distribuição de água;
- h) Instalações necessárias ao adequado fornecimento, transformação e condução da energia elétrica (luz e força);
- i) Outras construções ou instalações necessárias, a critério da CONTRATADA, tais como alojamentos, extintores de incêndio, produtos para higiene pessoal e de ambiente, etc.

O dimensionamento e o padrão das construções e instalações ficam a critério da CONTRATADA, em função do porte das obras e do seu plano de trabalho, condicionados, no entanto, ao parecer favorável da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Todos e quaisquer ônus decorrentes direta ou indiretamente das ligações de água, luz e força e dos respectivos consumos são de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

Não pode ser invocado, sob qualquer motivo ou pretexto, falta ou insuficiência de água ou energia elétrica por parte da CONTRATADA, pois esta deve estar adequada e suficientemente aparelhada para tal eventualidade, com produção de energia elétrica mediante geradores e abastecimento de água através de caminhões pipas.

Até o final das obras, a CONTRATADA será responsável pela adequada manutenção e boa apresentação dos canteiros de trabalho e de todas as suas instalações, inclusive especiais cuidados higiênicos com os compartimentos sanitários do pessoal e conservação dos pátios internos, ficando ao seu encargo, também, a limpeza das instalações, móveis e

utensílios das dependências da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO, bem como a reposição do material de consumo necessário.

A pequena enfermaria deve conter o material médico necessário para socorros urgentes, de acordo com as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, as quais deverão ser rigorosamente seguidas.

2.5 Placas de Identificação da Obra

A CONTRATADA deve fornecer e colocar, nos locais determinados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, placas de identificação da obra de acordo com dimensões, modelos e cores padronizados pela CONTRATANTE.

Nos canteiros das obras ou próximos a eles só podem ser colocadas placas da CONTRATADA, ou de eventuais subempreiteiros ou firmas fornecedoras, após prévio consentimento da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO, principalmente no que se refere à sua localização.

2.6 Licenças e Multas

As licenças e multas impostas pelas Prefeituras Municipais, tributos e selagens, serviços auxiliares, ligações provisórias e definitivas de todas as instalações correrão por conta da CONTRATADA, inclusive aqueles relativos ao CREA e INSS.

A CONTRATADA também será responsável pela obtenção das licenças requeridas pelos órgãos de proteção ao meio ambiente (ADEMA e IBAMA) para exploração de jazidas de empréstimo e para constituição de bota-foras, tudo de acordo com a metodologia de construção e respectivos detalhes construtivos que não estejam incluídos nos planos fornecidos pela CONTRATANTE e que sejam necessários à execução dos trabalhos.

O pagamento da 1ª fatura dos serviços só será efetuado após a apresentação, pela CONTRATADA, do “Alvará” de licença para a construção.

2.7 Registro da Obra no CREA e no INSS

Os registros no CREA e no INSS deverão ser efetuados pela CONTRATADA em tempo hábil, devendo-se apresentar cópia das matrículas, em ambos os Órgãos, à FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

2.8 Serviços de Apoio Técnico e Topográfico

2.8.1 PROJETOS

As obras a serem executadas devem obedecer aos cálculos hidráulicos e estruturais, desenhos, memoriais e especificações dos projetos existentes.

No caso de eventuais divergências entre elementos de projeto, devem ser obedecidos aos seguintes critérios:

- Divergência entre as cotas assinaladas e as suas dimensões medidas em escala: prevalecem as primeiras;
- Divergência entre desenhos de escalas diferentes: prevalecem os de maior escala (denominador menor da relação modular);
- Divergências entre os elementos não incluídos nos dois parágrafos anteriores: prevalecem os critérios e interpretação da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO, para cada caso.

No canteiro de trabalho deve ser mantido, em bom estado, pelo menos um jogo de plantas, memórias e especificações do projeto para consultas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Todos os aspectos particulares do projeto, omissos ou ainda os de obras complementares não considerados no projeto devem ser, em ocasião oportuna, especificados e detalhados pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO. Deverão ser obrigatoriamente executados, desde que sejam necessários à complementação técnica do projeto.

2.8.2 SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA

Cabe à CONTRATADA a locação de todos os elementos constituintes da obra necessários à perfeita implantação do projeto, devendo-se observar as interferências com serviços de infraestrutura existentes.

A CONTRATADA deve manter, durante o expediente da obra e no canteiro de trabalho, pelo menos uma equipe de topografia composta de um topógrafo devidamente habilitado, equipamento topográfico adequado e dois auxiliares de topógrafo.

A CONTRATADA deve aceitar as normas, métodos e processos determinados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO no tocante a qualquer serviço topográfico, seja de campo como de escritório e relativo à obra.

2.9 Trânsito, Sinalização e Proteção

2.9.1 TRÂNSITO

A execução de qualquer serviço deve procurar minimizar as interferências dos trabalhos sobre o comércio local e o trânsito de veículos e pedestres. Devem ser providenciados, previamente, os passadiços e desvios necessários, devidamente sinalizados e iluminados, conforme as exigências das autoridades competentes ou entidades concessionárias dos serviços de transporte, proporcionando, assim, a devida segurança para o público, obra e pessoal envolvidos nos serviços.

A FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO deve participar da análise dos problemas de trânsito e comércio e das soluções a serem adotadas, tomando as providências que lhe couberem.

Também devem ser providenciadas faixas de segurança para o livre trânsito de pedestres, especialmente junto às escolas, hospitais e outros polos de concentração, em perfeitas condições de segurança durante o dia e à noite.

Devem ser construídas passagens temporárias nos cruzamentos de ruas e pontes de acesso para veículos e defronte a estacionamentos e garagens. Nas saídas e entradas de veículos em áreas de empréstimo, bota-fora ou frentes de serviços será providenciada sinalização adequada, diuturna, especialmente nos casos de eventuais inversões de tráfego.

As vias de acesso fechadas ao trânsito devem ser protegidas com barreiras e com a devida sinalização e indicação de desvio, devendo, durante a noite, ser iluminadas. Em casos especiais, devem ser postados vigias ou sinaleiros, devidamente equipados.

Nos cruzamentos ou em outros locais onde não for possível utilizar desvios, o serviço deve ser efetuado por etapas, de modo a não bloquear o trânsito.

Os serviços devem ser executados sem interrupção até a liberação da área, podendo ser programados para fins de semana ou para os horários de menor movimento.

2.9.2 SINALIZAÇÃO

A sinalização deve obedecer às exigências do DETRAN-SE e da Prefeitura Municipal. Independentemente do que for exigido por estas entidades, a CONTRATANTE exigirá, no mínimo, a sinalização preventiva com cavaletes, placas refletivas, cones e barris delimitadores de borracha ou PVC, fitas de isolamento e iluminação.

Quando for usado sistema elétrico exclusivo, deve haver alimentação de emergência e operador permanente. A rede elétrica deve ser constituída de dois circuitos paralelos e independentes.

Sendo a rede usada exclusivamente para iluminação, o sistema de emergência pode ser de bateria, com disjuntor eletromecânico automático.

2.9.3 PROTEÇÃO

Devem ser utilizados tapumes fabricados com chapas de madeira compensada ou chapas de metal, ou ainda cercas de isolamento de polietileno para delimitar o perímetro de todas as obras urbanas. Deve ser usado o polietileno rígido com trama diagonal nos locais que precisem de barreira física. Nos locais que requeiram apenas uma barreira visual, pode ser utilizado o polietileno tipo tecido, flexível.

Em qualquer caso, devem ser obedecidas às prescrições adiante indicadas.

A vedação lateral deve ser feita de maneira a impedir completamente a passagem de terra ou detritos.

A sustentação das chapas ou placas deve ser feita por elementos de madeira ou metal, além de uma base interna ao tapume para garantir estabilidade ao conjunto.

As pranchas devem atingir a altura mínima de 1,10 m a partir do solo.

Tanto as chapas de vedação quanto os elementos de sustentação devem ser pintados externamente com tinta óleo branca sem massa corrida, com

modelos, dizeres e cores definidas pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO da CONTRATANTE. Tal medida objetiva facilitar a manutenção do tapume, de forma rápida e a baixo custo.

Deve ser provida permanente manutenção na parte externa do tapume, com pinturas periódicas, de forma a garantir sua constante limpeza e visibilidade.

As pranchas devem ser colocadas em sequência, em número suficiente para fechar completamente o local. Junto às interseções, o tapume deve ter altura máxima de 1,00 m, a uma distância de até 3,00 m do alinhamento da construção da via transversal, para permitir visibilidade aos veículos.

As obras localizadas, situadas em terrenos urbanos, deverão ser cercadas com tapumes com altura de 2,0 m em todo o seu perímetro, sendo dotadas de portões de acesso com a mesma altura.

Além disto, devem vir acompanhados de dispositivos luminosos de luz fixa, com um ponto a cada 3 metros (no máximo).

Deve ser reservado um espaço nas pranchas para identificação da concessionária, CONTRATADA e obra. Em caso de utilização de cercas de isolamento de poliuretano, deverá ser instalada uma placa de sinalização padronizada pela CONTRATANTE, nas dimensões de 1,10 m x 2,00 m a cada 50 m ao longo das obras.

2.10 Caracterização do Subsolo

Todos os resultados de sondagens, estudos ou ensaios de caracterização do subsolo serão fornecidos à CONTRATADA pelo CONTRATANTE, como parte das informações relativas às condições do local de execução dos serviços.

De vez que a CONTRATADA assumirá inteira responsabilidade pelas obras a serem executadas, compete a ela, às suas expensas, obter informações adicionais sobre o subsolo que possam ser necessárias à execução satisfatória do trabalho.

Os ensaios e pesquisas para caracterização do subsolo serão norteados pelas normas do DNIT e pelas Normas, Metodologia e Diretrizes para Estudos Geológicos e Geotécnicos do CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá informar à CONTRATANTE imediatamente, por escrito, antes de ocorrer qualquer distúrbio relativo às condições do subsolo ou condições físicas latentes, no local da construção, substancialmente diversas daquelas especificadas neste contrato, ou condições físicas estranhas, no local da construção, de natureza incomum, substancialmente diversas das geralmente encontradas e reconhecidamente típicas da área e do tipo de obra realizada.

A CONTRATANTE investigará as condições do local da construção imediatamente após o recebimento do aviso. Caso as condições sejam realmente muito diversas e causem aumentos ou decréscimos nos custos da CONTRATADA, ou no prazo de execução da obra, ou de parte dela, far-se-á a verificação pelo CONTRATANTE da necessidade de ser feito um ajuste nas condições contratuais, de acordo com a legislação vigente.

2.11 Desmatamento, Limpeza do Terreno e Demolições

2.11.1 DESMATAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO

Os serviços de desmatamento e limpeza das áreas de construção e empréstimo deverão incluir:

- a) Desmatamento de toda a vegetação, incluindo o corte e desenraizamento de todas as árvores, arbustos e capoeiras, bem como de troncos, qualquer que seja a densidade;
- b) Destocamento, retirando-se os tocos e raízes remanescentes do desmatamento;
- c) Corte e empilhamento de madeira utilizável em locais determinados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO;
- d) Remoção de pedras e outros materiais encontrados no terreno;
- e) Remoção e transporte dos materiais resultantes das operações de desmatamento e limpeza até os limites das áreas desmatadas ou até locais previamente determinados pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO;
- f) Queima dos materiais resultantes das operações de desmatamento e limpeza, após aprovação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO;

- g) Raspagem e expurgo final da camada superficial do terreno natural, em todas as áreas de construção e empréstimo, até 20 cm de espessura, para eliminar qualquer material não aproveitável remanescente.

Todas as áreas a serem desmatadas e limpas serão delimitadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, de acordo com os desenhos do projeto.

A madeira utilizável deverá ser identificada pelo CONTRATANTE, de quem será propriedade. Serão ainda definidas, se for o caso, quais as árvores que devem ser preservadas.

A escolha, a autorização para uso, o preparo e a manutenção das áreas de bota-fora são de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

As operações de transporte consideradas para esses serviços serão aquelas cuja distância de transporte não exceda a 1.000 m. Caso seja necessária a remoção dos materiais provenientes desses serviços a mais de 1.000 m, tanto a carga e descarga do material, como seu respectivo transporte, ficarão a critério da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO.

Nenhum serviço de movimento de terra pode ser iniciado enquanto não for concluída a limpeza da área.

Quando do desmatamento, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO definirá quais as árvores que devem ser preservadas.

A CONTRATADA será responsável por quaisquer danos e prejuízos a propriedades limítrofes alheias resultantes das operações de desmatamento, limpeza e remoção.

2.11.2 DEMOLIÇÕES

A CONTRATADA deve proceder as demolições e remoções de qualquer natureza que lhe forem indicadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, para permitir, a critério desta, a adequada execução dos serviços da obra.

Nas demolições ou remoções devem ser observadas as precauções necessárias referentes ao (s) material (is) que a FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO pretenda aproveitar na própria obra ou em outras obras da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá proceder às diversas reposições, reconstruções e reparos que se fizerem necessários, empregando todos os meios e recursos (pessoal, material, equipamentos e boa técnica) aptos a tornar o executado melhor, ou no mínimo igual à obra removida, demolida ou rompida.

O entulho e os materiais não sujeitos a reaproveitamento de qualquer demolição ou remoção devem ser transportados pela CONTRATADA, e levados a bota-fora em locais a critério da CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

2.12 Cadastramento e Remanejamento de Interferências

A CONTRATADA deverá proceder ao cadastramento de interferência existente no local da obra, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes e outros elementos ou estruturas que estejam na zona atingida pela escavação ou em área próxima a esta.

Existindo outros serviços públicos, situados nos limites das áreas de delimitação das valas, ficará sob a responsabilidade da CONTRATADA a não-interrupção daqueles serviços, até que os respectivos remanejamentos sejam autorizados.

A CONTRATADA deverá providenciar os remanejamentos de instalações que interferirem nos serviços a serem executados. Os remanejamentos deverão ser programados pela CONTRATADA com a devida antecedência e de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, proprietários e/ou concessionárias dos serviços cujas instalações precisem ser remanejadas.

Os danos que porventura sejam causados às instalações existentes durante o remanejamento são de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA, que deverá obter todas as informações a respeito das instalações a remanejar.

A FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO fornecerá as indicações de que dispuser sobre as interferências existentes, podendo, entretanto, ocorrer outras não-cadastradas, cuja sustentação deverá ser programada de forma a não prejudicar o início previsto dos serviços.

Não havendo possibilidade de sustentação, a CONTRATADA procederá o remanejamento da interferência, que poderá ser definitivo ou provisório, a critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

A CONTRATADA deverá procurar minimizar as interferências dos trabalhos sobre o comércio local e o trânsito de veículos e pedestres.

Deverão ser providenciados previamente os passadiços e desvios necessários, que deverão ser executados devidamente sinalizados e iluminados, conforme as exigências das autoridades competentes e das entidades concessionárias dos serviços de transporte. A

3. MOVIMENTO DE TERRA

3.1 Considerações Gerais

A CONTRATADA deverá sustar imediatamente todas as operações de terraplanagem quando forem encontradas condições de subsolo inesperadas ou incomuns, como sumidouros, solos com baixa capacidade de carga ou outras condições que não tenham sido identificadas no projeto. O CONTRATANTE avaliará as condições encontradas e determinará se são necessárias mudanças no projeto e/ou construção. Quaisquer aumentos ou decréscimos nos custos contratuais advindos das alterações deverão ser aprovados pelo CONTRATANTE.

3.2 Classificação dos Materiais de Escavação

3.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O principal critério a ser utilizado na classificação dos materiais de escavações será a dificuldade de suas remoções ou a resistência que oferecem ao desmonte. Desta forma, tomar-se-á como base para a classificação o equipamento necessário para se efetuar a escavação de forma econômica.

Caberá à FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO a classificação do material de escavação e a estimativa dos percentuais de materiais de cada categoria.

Quando o volume de material a ser classificado for composto de materiais de primeira e segunda categorias, deverá ser estimado a percentagem de cada material na composição do volume total considerado.

Os cortes que apresentarem material de terceira categoria misturado a materiais de primeira e segunda categorias, com limites ou fronteiras pouco definidos, merecerão atenção especial da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO, a fim de permitir uma classificação justa dos materiais escavados.

Quando se verificar a presença de material de terceira categoria numa escavação, após a remoção dos materiais de primeira e segunda categorias, deverá ser efetuado um nivelamento sobre a superfície e concluída a extração do material de terceira categoria; em seguida, repetir-se-á o nivelamento, a fim de se determinar o volume escavado.

A CONTRATADA utilizará o método de escavação que considerar mais conveniente, desde que atenda às condições gerais de segurança das edificações locais e unidades do sistema existente, uma vez que o método empregado não influirá na classificação do material.

O material de escavação será classificado nas categorias relacionadas a seguir.

3.2.2 MATERIAL DE PRIMEIRA CATEGORIA

Os materiais de primeira categoria incluem todo depósito de material solto ou que apresente baixa coesão, como cascalho, areia, silte, argilas ou misturas desses materiais, com ou sem matéria orgânica, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas manuais ou com maquinaria convencional de escavação. Dentre os materiais de primeira categoria incluir-se-ão a fração de rocha, pedras soltas ou pedregulho com diâmetros iguais ou inferiores a 15 cm, independentemente do teor de umidade, e, em geral, todo tipo de material que não possa ser classificado como de segunda ou terceira categorias, segundo o disposto a seguir.

3.2.3 MATERIAIS DE SEGUNDA CATEGORIA

Os materiais de segunda categoria incluem aqueles com resistência ao desmonte mecânico inferior ao da rocha não alterada. As escavações deverão ser efetuadas mediante uma combinação de métodos que envolvam escarificação e outros processos equivalentes. Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha, os matacões e as pedras de diâmetro superior a 15 cm e igual ou inferior a 1,00 m.

3.2.4 MATERIAIS DE TERCEIRA CATEGORIA

Os materiais de terceira categoria incluem aqueles em formações naturais que resultem da agregação natural de grãos minerais, ligados por forças coesivas permanentes e de grande intensidade que oferecem resistência ao desmonte mecânico equivalente àquela oferecida pela rocha não alterada.

Para ser classificado como rocha, o material deverá possuir dureza e textura tais que não possa ser afrouxado ou desagregado com ferramentas manuais, mas apenas com o uso de explosivos, cunhas, ponteiros ou dispositivos mecânicos semelhantes que permitam sua remoção.

Estão incluídos nesta categoria aqueles fragmentos de rocha, pedra solta ou pedregulhos com diâmetro superior a 1 m.

3.3 Definição de Solos

3.3.1 MATERIAIS PARA ATERRO COMPACTADO

Os materiais a serem empregados em aterros deverão proceder de escavações realizadas nas obras ou nos locais de empréstimo indicados no projeto, ou em locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. Os solos utilizados em aterros deverão estar isentos de matéria orgânica e mica. As turfas, as argilas orgânicas e os solos expansivos e colapsíveis nunca poderão ser utilizados. Todos os solos deverão apresentar boa trabalhabilidade e ser impermeáveis quando compactados.

Os solos ADEQUADOS incluem os grupos GW-SW, GP-SP, GM-SM, GC-SC, como descrito no Sistema Unificado de Classificação de Solos.

Definem-se como solos adequados à construção de aterros aqueles em que 90%, em peso, dos componentes têm diâmetros inferiores a 10 cm e 35%, no máximo, passam pela peneira ASTM nº 200.

A fração dos componentes que passa pela peneira ASTM nº 40 deverá atender a uma das seguintes condições:

- Limite de Liquidez (LL) < 35 ou
- Limite de Liquidez (LL) < 40 e
- Índice de Plasticidade (IP) > (0,6 LL – 9)

O Índice C.B.R. (Califórnia Bearing Ratio) deverá ser superior a 5%.

A densidade máxima obtida no ensaio de compactação Proctor Normal deverá ser superior a 1.700 g/dm³.

Definem-se como solos TOLERÁVEIS para aproveitamento em aterros aqueles que contêm, no máximo, 25% (em peso) de elementos com diâmetro superior a quinze centímetros.

A fração dos componentes que passa pela peneira ASTM nº 40 deverá atender a uma das seguintes condições:

- Limite de Liquidez (LL) < 35 ou
- Limite de Liquidez (LL) < 65 e
- Índice de Plasticidade (IP) > (0,6 LL – 9)

O Índice C.B.R. (Califórnia Bearing Ratio) deverá ser superior a 3%.

A densidade máxima obtida no ensaio de compactação Proctor Normal deverá ser superior a 1.500 g/dm³.

Os solos NÃO APTOS para aproveitamento em aterros são aqueles com altos teores de matéria orgânica, turfas, húmus, raízes e de qualquer outra matéria similar. Serão considerados não-aptos os solos cujo teor de matéria orgânica for superior a 4%, em peso, e cujo índice C.B.R. for inferior a 3% e/ou aqueles com empolamento superior a 2%, determinado pelo ensaio C.B.R.

3.3.2 MATERIAIS EM CONTATO COM CONCRETO

Nenhum material com teor de sulfatos, expressos em SO_3 , superior a 0,2% poderá ser utilizado em aterros ou reaterros em contato com qualquer tipo de obra em concreto.

3.3.3 MATERIAIS DA ESCAVAÇÃO DESTINADOS A REATERRO DE VALAS DE TUBULAÇÕES E CAVAS PARA ESTRUTURAS

Em função do tipo de solo de escavação prospectado nos serviços geotécnicos, onde se registrou a presença significativa de material de 3ª categoria, as tubulações devem ser assentadas em lastro de areia com 10 cm de espessura sobre o fundo da vala regularizado.

As tubulações devem ainda ser envolvidas com uma camada de material arenoso (tipos A-3 ou A-2-4 da classificação HRB) com 20 cm de espessura acima da geratriz superior. Acima dessa camada envoltória pode-se, de uma forma geral, utilizar os materiais de escavação de 1ª e 2ª categorias, desde que livre de raízes, matéria orgânica, substâncias putrescíveis e de pedras ou torrões de diâmetro superior a 20 mm.

Na impossibilidade de se utilizar os materiais de escavação para o reaterro das valas, deve-se utilizar material importado com as características dos solos ADEQUADOS, conforme item 3.3.1.

3.3.4 MATERIAIS DE EMPRÉSTIMO DESTINADOS À EXECUÇÃO DE SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

Os materiais devem possuir as características definidas no item 10.3 destas Especificações.

3.4 Utilização de Explosivos

3.4.1 GENERALIDADES

O uso de explosivos está condicionado à aprovação da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO. A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO o plano de fogo a ser utilizado para escavações com explosivos.

O plano de fogo deverá incluir, no mínimo, o local e o horário das explosões, uma previsão sobre o volume de material a ser escavado, o tipo e a carga do explosivo, a localização, profundidade e espaçamento das perfurações, as ligações elétricas das espoletas com cálculo da resistência total do circuito e método de detonação. A CONTRATADA deve especificar as características da fonte de energia, ou ligações de cordel com retardadores, indicando, também, tipo e método de ligação. A aprovação do plano de fogo não isentará a CONTRATADA da responsabilidade pela adequação e segurança das explosões. Esse plano poderá ser adaptado, no decorrer dos trabalhos, às condições específicas do local.

Antes ou durante a execução das escavações, a FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO pode requerer à CONTRATADA testes com explosivos, visando verificar planos de fogo. Tais testes devem ser realizados dentro dos limites estabelecidos para a escavação, cujos resultados serão analisados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Durante as escavações, a CONTRATADA deverá manter um esquema de proteção contra riscos de acidentes com o seu pessoal e com terceiros, independentemente da contratação de seguro de vida, seguindo rigorosamente, as leis de segurança vigente.

A CONTRATADA será a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, facilidades e instalações da obra, da CONTRATANTE e de terceiros, devendo manter um serviço de vigilância no local da obra durante 24 horas.

Deverá ser dispensado o máximo cuidado em relação a todas as detonações necessárias. Deverá ser acionada uma sirena antes de qualquer fogo, devendo ser obedecidas, em particular, as disposições contidas no “Regulamento para Serviço de Fiscalização, Depósito e

Tráfego de Produtos Controlados pelo Ministério do Exército” (SFIDT), conforme redação aprovada pelo Decreto 55.649 de 28-01-1965. Caberá à CONTRATADA, preencher todas as formalidades legais exigidas para a utilização de explosivos.

A CONTRATADA deverá atender e respeitar, ainda, as Legislações Municipal, Estadual e Federal em vigor, relativas aos problemas de ruído, vibrações, poluição, etc.

Especial atenção deverá ser reservada à localização e à manutenção da linha de detonação elétrica, à vedação e segurança da chave de ligação.

Quando eventualmente ocorrer falha de explosão (“mina encravada”), a CONTRATADA deverá empregar todas as medidas de segurança necessárias, responsabilizando-se pelas consequências de quaisquer acidentes e danos.

Todos os furos carregados em um turno deverão ser detonados no mesmo turno, a não ser que o encarregado deste turno passe os serviços, pessoalmente, ao encarregado do turno seguinte, mediante relatório explicativo de todos os serviços executados em seu turno.

Deverão ser utilizadas, exclusivamente, espoletas elétricas de espera, com intervalos de espera da ordem de 50 milissegundos. Em cada local, a primeira operação deverá ser considerada como um teste em que deverá ser determinado o padrão mais apropriado de perfurações e quantidade de explosivos a ser empregada a partir dos testes de vibrações.

Após cada detonação, toda a rocha fraturada e solta e outros materiais soltos que possam pôr em perigo as estruturas ou os trabalhos, deverão ser removidos de forma a tornar segura a superfície de escavação antes do prosseguimento dos trabalhos.

Sempre que, de acordo com a indicação do desenho ou por determinação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, for necessário preservar a estabilidade e resistência inerentes aos parâmetros de taludes escavados em rocha, estes devem ser conformados, utilizando-se: pré-fissuramento (detonação controlada do perímetro realizada antes da escavação), fogo cuidadoso - “cushion blatin” (escavação controlada a fogo de perímetro realizada simultaneamente com a escavação) ou perfuração em linha. O diâmetro

dos furos e a técnica de detonação a ser utilizada ficarão subordinadas à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Não será permitida a utilização de explosivos nos casos em que possa haver perigo de fraturação excessiva do material circundante, desagregamento das fundações ou estruturas vizinhas, ou danos elas. Inclui-se neste caso os serviços de escavação de material de 3ª categoria nas valas para implantação da adutora, em função da presença da adutora existente em operação.

3.4.2 DEPÓSITO, MANUSEIO E UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS

A CONTRATADA deverá assumir toda a responsabilidade pela segurança em tudo o que se refere a manipulação, depósito, utilização, técnicas e regulamentação do uso de materiais explosivos.

A CONTRATADA deverá prover, manter e utilizar uma instalação para os paióis, previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, que seja adequada para os tipos e quantidades de materiais explosivos a serem utilizados nas obras. Deverá informar, através de uma planta detalhada, a localização, construção, malha de aterramento e segurança dos paióis. Não poderão ser depositados em um mesmo local as espoletas e os demais materiais explosivos.

Os paióis deverão estar localizados entre aterros de altura mínima igual à do próprio paiol principal e protegidos por cerca de arame farpado de três fios, com altura de 2,20 m. Os paióis deverão estar equipados com um sistema de alarme e dispor de guarda permanente durante o dia e a noite. Os paióis deverão ser secos, bem ventilados e razoavelmente frescos.

O material explosivo não deverá ser armazenado por período superior aquele recomendado pelo fabricante. O material depositado deverá ser controlado de modo a utilizar-se sempre o mais antigo. Todo o material explosivo não utilizado antes da data de vencimento indicada pelo fabricante deverá ser retirado da obra e inutilizado.

O transporte dos explosivos e detonadores deverá ser efetuado em veículos com adequado contato de aterramento e protegidos de raios ou outros fenômenos de descargas eletroatmosféricas. O transporte dos detonadores e explosivos não poderá ser efetuado simultaneamente no

mesmo veículo, sendo terminantemente proibido o transporte de pessoal nos veículos.

As caixas nas quais forem fornecidos os explosivos deverão ser eliminadas, mediante queima, imediatamente depois de retirados os explosivos.

Não se deverá manusear, transportar ou utilizar materiais explosivos durante os períodos de tormentas ou de ocorrências dos fenômenos eletroatmosféricas. Nos casos em que alguma dessas condições ocorra ou esteja na iminência de ocorrer, ou na ocorrência de perda de eletricidade na vizinhança ou no local do trabalho durante o transporte, manuseio, carga ou outra utilização de explosivos, a área de trabalho deverá ser evacuada e completamente abandonada até, pelo menos, 30 minutos depois que a condição desfavorável tenha terminado ou a perda elétrica tenha sido eliminada.

Não será feita qualquer medição ou pagamento referente a utilização de explosivos; esses custos deverão estar incluídos nos preços unitários constantes da Planilha de Orçamento da Obra, relativos aos serviços que requeiram a utilização de explosivos.

3.5 Escavações

3.5.1 ESCAVAÇÕES PARA ESTRUTURAS/EDIFICAÇÕES

As escavações para estruturas deverão ser executadas segundo as linhas, cotas e dimensões especificadas nos desenhos ou determinadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Essas escavações deverão incluir todas as operações necessárias para alojar as estruturas situadas abaixo do nível original da superfície da terra ou abaixo da superfície após raspagem, compreendendo qualquer acerto final das linhas necessário ao recebimento das formas e do concreto.

As escavações para estruturas poderão ser efetuadas manualmente ou por meio de equipamento mecânico. Conforme a natureza dos materiais encontrados, a CONTRATADA poderá utilizar explosivos, desde que com aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

As escavações além de 1,25 m de profundidade deverão ser taludadas ou protegidas com dispositivos adequados de contenção (escoramentos). Quando se tratar de escavação permanente, deverão ser protegidas com muros de arrimo ou cortinas.

Deverão ser tomadas todas as precauções necessárias para alterar o mínimo possível a rocha e/ou o terreno adjacente as escavações. Todas as escavações realizadas por conveniência da CONTRATADA, ou em excesso, por qualquer motivo que não o autorizado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, correrão por conta da CONTRATADA, assim como o reenchimento de excesso de escavação.

A execução dos trabalhos de escavação obedecerá, além do transcrito neste item, a todas as prescrições da Norma NBR-6122:2010, concernentes ao assunto.

As escavações para execução de blocos e cintas (baldrames) circundantes serão levadas a efeito com a utilização de escoramento e esgotamento de água, se for o caso, de forma a permitir a execução, a céu aberto, daqueles elementos estruturais e respectivas impermeabilizações.

Todas as escavações deverão ser protegidas, quando for o caso, contra a ação da água superficial e/ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático, a fim de assegurar uma boa execução dos trabalhos, de acordo com os itens constantes nestas especificações.

O reaterro das escavações provisórias e o enchimento junto a muros de arrimo ou cortinas deverão ser executados com todos os cuidados necessários, de modo a impedir deslocamentos que afetem a própria estrutura, edificações ou logradouros adjacentes.

Toda escavação deverá ser classificada de acordo com a natureza do material escavado e a dificuldade que ele apresente ao desmonte, conforme o item Classificação de Escavações.

O preenchimento de escavações em excesso deverá ser feito com material autorizado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, sendo o ônus por conta da CONTRATADA.

Os taludes das escavações deverão ser convenientemente protegidos, durante toda a sua execução, contra os efeitos de erosão interna e superficial.

Os taludes definitivos, quando não especificados de modo diverso, receberão um capeamento protetor, a fim de evitar futuras erosões, podendo ser utilizada grama ou outro material que substitua tal proteção.

A CONTRATADA, em nenhuma hipótese, poderá iniciar as escavações sem autenticação do projeto pelo CONTRATANTE.

3.5.2 ESCAVAÇÕES EM EMPRÉSTIMOS

A escavação em empréstimo destina-se a prover ou complementar o volume necessário a constituição dos aterros por insuficiência dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou razões de ordem econômica. Este serviço compreenderá todas as operações necessárias para obtenção, nos bancos de empréstimos, do material necessário a construção das obras.

A escavação de material em áreas de empréstimo deverá ser realizada de acordo com estas especificações ou as determinações da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

A CONTRATADA deverá informar a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, com suficiente antecedência, a respeito da abertura de qualquer área de empréstimo, a fim de que possam ser efetuados todos os ensaios e medições necessários.

As escavações deverão ser executadas segundo as determinações da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, a fim de se conseguir o máximo aproveitamento e a melhor utilização dos materiais do empréstimo. Se a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO determinar que os materiais do empréstimo são impróprios para a execução da obra, a CONTRATADA deverá sustar as escavações, dispor desses materiais conforme lhe for determinado e obter material adequado de outros empréstimos aprovados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

A CONTRATADA deverá desmatar, limpar e raspar todas as áreas de empréstimo de acordo com o item Desmatamento e Limpeza destas especificações.

Os materiais impróprios, a critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, deverão ser removidos para áreas de bota-fora, a fim de se evitar que se misturem com o material utilizável, na área de empréstimo.

Nos empréstimos, a CONTRATADA deverá executar, a contento da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, todas as drenagens e demais obras necessárias ao controle do escoamento superficial e das águas subterrâneas, a fim de se evitarem inundações e/ou encharcamentos que possam deteriorar os materiais utilizáveis.

A FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO indicará a extensão e a profundidade de exploração a ser executada em cada área de empréstimo; a exploração deverá obedecer às profundidades determinadas.

A CONTRATADA deverá explorar a área de empréstimo de forma a assegurar permanentemente a estabilidade na base dos taludes.

Quando necessário, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO determinará que sejam feitas alterações na extensão, na profundidade, nos taludes, ou na forma de abertura das escavações, para reduzir a possibilidade de desmoronamento ou deslizamento dos taludes, ou para melhorar o rendimento da exploração ou a qualidade do material escavado.

As escavações em áreas de empréstimo deverão ser executadas com equipamento mecânico adequado.

A CONTRATADA deverá tomar as devidas precauções para evitar escavação excessiva e para assegurar que as superfícies das escavações e o material além das linhas de escavação permaneçam nas melhores condições possíveis.

A CONTRATADA só poderá utilizar explosivos mediante a aprovação da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO. Não serão permitidas explosões a menos de 50 m da obra, exceto quando aprovadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Durante a exploração das áreas de empréstimo poderá ser solicitado a CONTRATADA que escave materiais de possível utilização em estágios subsequentes das obras. A CONTRATADA deverá escavar e armazenar esses materiais segundo o modo aprovado pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO. As áreas de armazenamento deverão ser secas, protegidas

de escoamento superficial e limpas de matéria vegetal, detritos ou outros elementos estranhos que possam limitar sua futura utilização.

Ao terminar a exploração de uma área de empréstimo, a CONTRATADA deverá fazer com que o local retome o seu aspecto natural e redistribuir, sobre toda a área, a terra vegetal previamente retirada.

3.5.3 ESCAVAÇÕES DE VALAS EM SOLOS

Classifica-se como escavação em solo aquela passível de execução manual ou mecânica, executada em qualquer terreno, exceto rocha.

A escavação pode ser efetuada de forma manual ou mecânica, em função das particularidades existentes, a critério da CONTRATADA, e compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno até as linhas e cotas especificadas no Projeto, procedida seletivamente de modo a separar os solos destinados aos diversos fins.

O material escavado deve ser lançado, em princípio, ao lado ou perto da vala. Se o seu uso está levado em conta para reaterro futuro, dependendo do porte e período de duração das obras, deve aguardar no local o seu aproveitamento ou ser removido para depósitos provisórios em locais escolhidos pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Se o material for imprestável, deve ser removido para o bota-fora.

Havendo necessidade de desmatamento, destocamento ou simples regularização, os limites dos serviços devem ser indicados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA deve elaborar e submeter a aprovação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO croqui de sondagens realizadas no trecho para confirmar as interferências detectadas na fase de projeto, e identificar outras porventura existentes. Tais procedimentos são necessários, a fim de que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes, etc., eventualmente localizados na zona atingida pela escavação ou área próxima a ela. As obras de remanejamento de interferências que se fizerem necessárias devem ser programadas pela CONTRATADA, com a devida antecedência, a fim de permitir sua liberação pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO e respectivas autorizações de proprietários e/ou concessionárias.

A CONTRATADA deve manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes dos serviços públicos, junto às valas, de modo que aqueles elementos não sejam danificados ou entupidos. Os eventuais reparos e desobstruções correrão por conta da CONTRATADA.

Quando a escavação interferir com galerias de águas pluviais, redes de distribuição de água, ramais prediais de água e esgoto, rede de telefone, ramais de alta e baixa tensão, a CONTRATADA deve executar o escoramento e sustentação das mesmas. O ônus decorrente dos danos causados a essas tubulações é de inteira responsabilidade da CONTRATADA e não devem ser ressarcidos pelo CONTRATANTE.

As sondagens devem ser efetuadas para cada trecho liberado para execução pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, com espaçamento máximo entre furos de 30 m.

Para proteção das valas contra inundação das águas superficiais, devem ser construídas muretas longitudinais nas bordas da escavação, desviando as águas para local adequado de descarga.

Os tapumes para contenção da terra depositada ao longo da vala devem ser executados nos locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO.

Na eventualidade de ser encontrado, em qualquer trecho e na profundidade prevista para a execução do assentamento das tubulações ou a execução de estruturas de concreto, terreno de fundação impróprio e que, a juízo da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, possa dar lugar a futuras instabilidades das construções, devem ser executadas por conta da CONTRATANTE e a mando da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, sondagens suplementares e ensaios que permitam estudar e projetar a solução tecnicamente mais conveniente e econômica para a construção da obra no trecho em questão (determinação da natureza e extensão das camadas inferiores do solo, do recalque admissível, da curva das pressões, do módulo de elasticidade e da carga de ruptura do terreno em exame).

Neste caso, para que o prazo contratual seja respeitado, poderá a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, mantendo em suspenso as tarefas do local em análise, determinar o imediato prosseguimento da obra em outro trecho.

Este recurso pode ser adotado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO na hipótese de ocorrer cruzamento da vala escavada com dutos ou obstáculos cuja remoção se revele, ou venha a se revelar, de solução ou execução demorada.

Quando a escavação tiver atingido, em terreno de boa qualidade, a cota indicada no projeto, deve ser feita a regularização, limpeza e apiloamento do fundo da vala. Essas operações devem ser executadas com a vala seca, ou com a água de lençol totalmente deslocada para drenos laterais.

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala, proveniente de erro de escavação, deve ser preenchido com areia, devidamente adensada, sem ônus para a CONTRATANTE.

Como dito anteriormente, em função do tipo do terreno, a fundação a ser adotada para assentamento da tubulação será o lastro de areia com 10 cm de espessura.

De forma a dispensar escoramentos, as paredes das valas com profundidades iguais ou superiores a 1,25 m devem apresentar taludes com inclinação 1 (H):3 (V).

Em situações especiais, de acordo com a avaliação e aprovação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, poderá ser utilizado o escoramento de valas do tipo contínuo metálico, conforme consta no item 8.3 destas Especificações.

Em função da análise dos projetos geométricos das adutoras e redes e da metodologia de assentamento das tubulações, a seguir as larguras das valas. Qualquer excesso com relação as larguras aqui definidas somente será considerado, para efeito de pagamento, caso tenha sido previamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO.

Nas travessias em áreas alagáveis, quando as tubulações são envoltas em jaquetas de concreto, as larguras de fundo das valas devem ser acrescidas com a espessura das paredes de concreto.

TABELA DE LARGURA DE VALAS

Diâmetro de Tubo (mm)	Profundidade de Vala (m)	Largura de Vala (m)
----------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------

50 / 75 / 100 / 150	0,00 – 1,25	Sem escoramento	0,60
50 / 75 / 100 / 150	1,26 – 2,00	Contínuo e Descontínuo	0,70
50 / 75 / 100 / 150	> 2,00	Contínuo e Descontínuo	0,85
200	0,00 – 1,25	Sem escoramento	0,65
200	1,26 – 2,00	Contínuo e Descontínuo	0,75
200	> 2,00	Contínuo e Descontínuo	0,90

3.5.4 ESCAVAÇÃO DE VALAS EM ROCHA

Se for atingido terreno rochoso no decorrer da escavação das valas para implantação da adutora, este será desmontado, a princípio, a frio (por exemplo, com escavadeira hidráulica acoplada a perfuratriz pneumática p/ rocha) quando se apresentar sob a forma maciça e contínua, ou simplesmente retirado quando constituído por matacões de até 0,50 m³.

As técnicas que a CONTRATADA deverá empregar para o desmonte deverão ser tais que, ao terminar o trabalho, as superfícies escavadas estejam dentro das medidas estabelecidas nos desenhos do projeto, mantendo ao mesmo tempo (na medida do possível) as condições naturais do maciço rochoso.

Nos trabalhos de escavação deverão ser tomadas todas as precauções de forma a se evitar quaisquer danos as estruturas existentes pertinentes as obras, ou as instalações vizinhas a elas.

Á critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, a CONTRATADA deverá fornecer, instalar e operar a instrumentação necessária para o registro de vibrações. O instrumento de registro deverá consistir de um sismógrafo de três componentes. Os registros deverão ser tomados sob a supervisão de um técnico qualificado e as leituras deverão ser interpretadas estabelecendo-se a limitação das vibrações para as várias situações.

3.6 Aterros e Reaterros

3.6.1 CONSTRUÇÃO DE ATERROS

Os aterros deverão ser construídos com materiais provenientes de cortes ou de áreas de empréstimo. Os aterros deverão ser executados no interior dos limites estabelecidos no projeto, ou conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

As cotas de coroamento do aterro nunca poderão ser inferiores as indicadas nos desenhos, exceto quando a FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO introduzir modificações.

Quando necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO /SUPERVISÃO, a CONTRATADA deverá deixar excesso razoável na última camada, superior a cota indicada nos desenhos, de forma a permitir a posterior acomodação do maciço.

Na construção do aterro, o material deverá ser colocado em camadas aproximadamente horizontais, uniformes e sucessivas. Será espalhado em toda a largura e com a declividade estipulada na seção transversal correspondente no projeto.

As camadas deverão manter uma superfície aproximadamente horizontal, mas com declividade suficiente para que haja drenagem satisfatória durante a construção, especialmente quando se interromper o aterro. A distribuição dos materiais em cada camada será feita de modo a não produzir segregação dos materiais e a fornecer um conjunto que não apresente cavidades, “lentes”, bolsões, estrias, lamelas, ou outras imperfeições.

Os aterros compactados deverão ser executados preparando-se inicialmente o terreno de fundação por meio de rega e escarificação. Poderá ser utilizado qualquer tipo de equipamento que produza a escarificação necessária. A distância entre os sulcos não deverá exceder 30 cm; os sulcos deverão ter entre 5 e 7 cm de profundidade.

Os materiais deverão estar isentos de pedras e torrões com diâmetros superiores a 10 cm, de raízes, ou de qualquer matéria orgânica, e deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. Os materiais apropriados para aterros compactados são definidos no item “Definição de

Solos”. Os materiais deverão ter um teor de umidade próxima a ótima (+ 2%), o qual será conseguido seja por espalhamento e secagem do material quando demasiadamente úmido, ou por umidificação quando demasiadamente seco. Em seguida, os materiais deverão ser estendidos em camadas horizontais de espessura máxima entre 15 e 30 cm, em toda a largura do aterro. A umidificação e homogeneização dos materiais deverão ser efetuadas, de preferência, durante a escavação dos mesmos.

Cada camada deverá ser compactada completa e uniformemente em toda sua superfície, e não deverá ter mais de 25 cm de espessura após a compactação. Se a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO determinar que a superfície sobre a qual será colocada a próxima camada de material se encontra seca ou lisa demais para que se obtenha uma liga adequada com a camada seguinte, essa superfície será umedecida e/ou escarificada, conforme já especificado, para se conseguir uma liga eficiente.

Concluída a escarificação, o material solto resultante desta operação será revolvido junto com o material da camada seguinte, a fim de se obter uma mistura homogênea de materiais, antes de iniciar a compactação. Todos os torrões no material serão desagregados ou triturados utilizando-se equipamento apropriado, aprovado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. Caso a decomposição desses torrões não seja factível, eles serão retirados do aterro.

Após qualquer interrupção ou atraso ocorrido durante a execução do aterro compactado, todas as superfícies expostas ou adjacentes, sobre ou contra as quais serão colocadas camadas adicionais de aterro, deverão ser preparadas conforme já especificado.

Após a colocação do material conforme estipulado anteriormente, sua compactação deverá ser executada até que se tenha obtido uma densidade relativa entre 97% e 100% da densidade seca máxima de laboratório, determinada pelo ensaio de compactação Proctor Normal. O equipamento de compactação utilizado deverá ser adequado ao tipo de material colocado, e aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO.

Em aterros próximos a obras de arte ou situados em lugares inacessíveis aos rolos compactadores, a compactação deverá ser feita manualmente ou com compactadores pneumáticos. Cada camada deverá conter apenas o

material necessário para assegurar a devida compactação, e a espessura de cada camada nunca deverá exceder 15 cm de material solto.

A critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, a CONTRATADA poderá indicar e utilizar outros métodos de compactação adequados a execução dos aterros, sempre que esses métodos alternativos atendam aos requisitos formulados nestas Especificações.

A FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO fará todos os ensaios de compactação necessários ao controle da construção dos aterros. Caso os resultados não sejam satisfatórios, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO poderá indicar modificações nos materiais ou no método de compactação, a fim de se obterem os resultados especificados neste item.

Cada uma das camadas que formam o aterro será medida pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, para se verificar se seu nivelamento e dimensões estão de acordo com as Especificações. Se uma ou mais camadas não satisfizerem os mencionados requisitos de compactação, nivelamento ou dimensões, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO exigirá, quando julgar necessário, sua remoção total ou parcial, e indicará sua substituição, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

Aterros executados em camadas com espessura superior a anteriormente especificada só serão aprovados se a topografia do terreno não permitir a colocação de camadas com espessura máxima após compactação, igual a 25 cm, ou se o equipamento empregado permitir que os índices de compactação exigidos sejam obtidos em toda a espessura da respectiva camada. Em ambos os casos, entretanto, a CONTRATADA deverá obter a autorização da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO.

Os seguintes ensaios serão realizados nos aterros executados e nos materiais para aterro:

- Ensaios de compactação, segundo o método Proctor Normal, para cada 1.000 m³ de material colocado.
- Ensaio para determinação da massa específica aparente seca, “in situ”, para cada 100 m de camada de aterro, alternadamente no eixo e nas bordas, correspondente ao ensaio de compactação supramencionado.

- Ensaio de granulometria (DNER-ME-80-64); ensaio de limite de liquidez (DNER-ME-44-64); e ensaio de limite de plasticidade (DNER-ME-83-63), para o corpo do aterro, para cada grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação.
- Ensaio do índice de suporte da Califórnia, com a energia do método Proctor Normal, para cada grupo de quatro amostras das camadas superiores.

3.6.2 CONTROLE GEOMÉTRICO

As seguintes tolerâncias serão admitidas:

Variação da altura de + 3 cm para eixo e bordas, a partir da seção transversal do projeto;

Variação da largura de + 20 cm para a plataforma, a partir da seção transversal do projeto, não se admitindo variações negativas.

O controle será efetuado mediante a verificação das cotas, nos eixos e nas bordas, a cada duas estacas.

3.6.3 REATERROS PARA ESTRUTURAS

O material para reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária para a estrutura. Entretanto, quando não houver suficiente material apropriado proveniente dessas escavações poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo designadas nos desenhos. O material para reaterro deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

O material para reaterro deverá se encontrar livre de raízes, matéria orgânica e pedras ou torrões que excedam 2 cm de diâmetro. Os materiais apropriados para reaterro são definidos no item “Definição de Solos”, nestas especificações.

O reaterro deverá ser compactado, exceto quando o projeto especificar de outra forma, ou a critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. A compactação deverá ser executada com equipamento mecânico adequado, mas a compactação manual será permitida sempre que o acesso do equipamento mecânico ao local de compactação for impraticável. O

material de aterro deverá ser colocado e compactado de maneira uniforme em torno da estrutura, de modo a evitar cargas desiguais.

O reaterro das estruturas deverá ser executado em camadas horizontais sucessivas, que não deverão exceder 10 cm após a compactação. A compactação deverá ser realizada até que se consiga uma densidade relativa não inferior a 98% da densidade máxima seca de laboratório obtida no ensaio Proctor Normal da compactação.

Durante o reaterro, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada jornada de oito horas, ou para cada 100 metros cúbicos de reaterro colocados. Ensaio adicionais poderão ser realizados, a critério da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO.

3.6.4 REATERRO DE VALAS

Antes de ser iniciada a operação de reaterro de qualquer trecho da tubulação, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO deve realizar uma inspeção rigorosa das condições da tubulação abaixada, de forma a garantir a inexistência de defeitos ou danos no revestimento e nos tubos. Qualquer revestimento danificado deverá ser reparado pela CONTRATADA, as suas custas, com material apropriado, conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

O reaterro só pode ser iniciado junto as estruturas em concreto após decorrido o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência do mesmo. O reaterro deve ser, também, desenvolvido em paralelo com a remoção dos escoramentos.

O material de reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária das valas. Entretanto, quando não houver suficiente material apropriado proveniente dessas escavações, será utilizado material adicional originário de áreas de empréstimo designadas nos desenhos. O material para reaterro deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO /SUPERVISÃO.

No fundo das valas já previamente regularizado deverá ser colocado um leito de material granular (tipo A-3 da classificação HRB), sobre o qual será assentada a tubulação. O leito deverá ter espessura mínima de 10 cm e deverá ser adensado.

Nas valas, o reaterro será feito com material importado (envoltória da tubulação) e com material selecionado da escavação ou, diante da impossibilidade de sua utilização, com material de empréstimo, em conformidade com o disposto no item 3.3.3. Até 20 cm acima da geratriz superior do tubo, o reaterro deverá ser feito manualmente com sepo. No restante da vala, deve-se utilizar compactadores manuais do tipo “sapo” ou placas vibratórias.

O material para reaterro das valas deverá ser colocado e compactado em camadas de igual nível em ambos os lados do tubo, de modo a evitar cargas desiguais ou deslocamento do tubo.

Nos casos em que a vala corta vias pavimentadas, a recomposição da estrutura do pavimento deve ser procedida da seguinte maneira:

- Nos casos de revestimento de pavimento em paralelepípedo, lajotas de concreto e passeios: camada de 20 cm com material de jazida com características próprias de material de sub-base, e camada de areia de 0,10 m para assentamento do revestimento, utilizando-se compactação mecânica.
- Nos casos de ruas sem pavimentação: o reaterro deverá ser executado com material que apresente características próprias para revestimento primário, compactado mecanicamente.

Deverão ser tomadas precauções para evitar que o equipamento de compactação bata na tubulação e danifique seu revestimento.

A compactação do reaterro deverá ser efetuada até que se obtenha densidade relativa não inferior a 95% da densidade máxima seca obtida no laboratório no ensaio de compactação de Proctor Normal. O material de reaterro deverá ser umedecido, conforme necessário, de modo a se obter um teor de umidade ótimo para o esforço de compactação a ser aplicado.

Durante a operação de compactação, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada turno de oito horas ou para cada 100 metros cúbicos de reaterro colocado. Ensaios adicionais poderão ser realizados, a critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

3.7 Carga, Transporte e Descarga

A escolha do equipamento para carregamento, transporte e descarga dos materiais escavados destinados a bota-fora ou a serem reaproveitados em reaterro ficará a critério da CONTRATADA e terá sido definido no Plano de Escavação.

Durante a execução dos serviços, a FISCALIZAÇÃO/ SUPERVISÃO pode exigir a remoção e/ou substituição de qualquer equipamento que não corresponda aos valores de produção indicados no Plano de Escavação.

Na medida do possível, deve ser sempre programado o uso do material resultante das escavações, imediatamente após sua remoção. Caso isto não seja possível, a CONTRATADA deve preparar um local para estocá-los (depósito), conforme indicações da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

As pilhas de estoque devem ser localizadas de maneira que necessitem um mínimo de transporte para os lugares onde os materiais serão aproveitados, sem interferir, porém, com o andamento da obra. O equipamento de transporte, os caminhos e distâncias de transporte e a forma de carregamento devem ser estudados pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

A acumulação nos estoques deve ser feita por métodos que evitem a segregação de materiais ou a sua contaminação. Somente quando aprovados pela FISCALIZAÇÃO/ SUPERVISÃO, materiais escavados em áreas diferentes, que tenham características idênticas, a seu critério, podem ser estocados na mesma pilha.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, estes devem ser tratados como bota-fora, ou, então, as sobras devem ser levadas pela CONTRATADA para os bota-foras já existentes, a critério da FISCALIZAÇÃO/ SUPERVISÃO.

Os materiais resultantes das escavações que sejam inadequados para uso nas obras serão depositados em bota-fora.

Em função das características das obras, os materiais resultantes das escavações que sejam inadequados para uso nos reaterros deverão ser depositados, espalhados e regularizados ao longo das valas, de maneira tal que não interfiram com a construção e operação da obra e nem

prejudiquem sua aparência estética. A forma e a altura dos depósitos, tanto quanto possível, deverão se adaptar ao terreno adjacente.

A CONTRATADA deve tomar todas as precauções necessárias para que o material em bota-fora não venha a causar danos as áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, etc. Para tanto, a CONTRATADA deve manter as áreas convenientemente drenadas, a qualquer tempo.

Define-se o momento extraordinário de transporte como o produto do volume do material, em m³, pela distância de transporte pré-fixada, em quilômetros.

Para os aterros e reaterros, a determinação do volume de material transportado será efetuada no local de aplicação do mesmo. Já na remoção para bota-fora, o volume de material transportado será determinado no local do corte/escavação que lhe deu origem.

A distância de transporte será medida entre os centros de gravidade do material escavado e do material colocado ou depositado, ao longo do percurso mais curto possível a ser seguido pelo equipamento transportador.

Todos os percursos deverão ser previamente fixados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO.

3.8 Contenções

As contenções para aterro devem ser executadas em alvenaria de pedra argamassada ou em concreto ciclópico.

As fundações deverão ser executadas em terreno previamente apilado, plano, horizontal e isento de detritos orgânicos, etc.

A pedra para alvenaria ou concreto ciclópico deverá ser dura, compacta e de textura homogênea, isenta de crosta decomposta, devendo emitir um sol claro ao choque do martelo, sem lascas ou esmagar com a pancada, não podendo ser empregado material já usado. As pedras devem ter dimensões compatíveis com a espessura da fundação, desbastadas e cortadas a martelo, e deverão ser assentadas em argamassa (o bastante para que esta quando comprimida, reflua pelos lados) sendo calçadas com

lascas de pedra dura. As pedras deverão ser fartamente molhadas antes de serem assentadas.

As pedras deverão ser assentadas por camadas respaldadas horizontalmente, havendo o necessário travamento ou amarração entre as pedras de cada fiada, por meio de calços de comprimento igual à espessura de alvenaria, sempre que possível.

O concreto ciclópico deve possuir as seguintes características básicas:

- A porcentagem do agregado miúdo sobre o volume total de agregado do concreto simples deve ser de 30%. A porcentagem de pedras “de mão”, sobre o volume total de agregados, a incorporar a massa de concreto simples, já preparado, deve ser de 30% no máximo.
- O concreto a ser utilizado na preparação do concreto ciclópico deve atender aos menos requisitos estabelecidos para o concreto convencional, apresentando um consumo mínimo de cimento de 238 Kg/m³.
- O fator água cimento deve ser compatível com a resistência desejada.
- As pedras “de mão” não podem ter diâmetro, arestas ou diagonal superiores a 35 cm.

4. IMPLANTAÇÃO DAS TUBULAÇÕES

4.1 Locação e Nivelamento

A locação e nivelamento das tubulações e peças serão feitos de acordo com o projeto executivo.

A contratada procederá à locação dos eixos das valas a serem escavadas.

A locação será procedida a partir dos marcos de apoio, com elementos topográficos calculados a partir das coordenadas dos vértices do projeto.

A precisão da locação deverá garantir um desvio máximo do ponto locado de 1:3000 da poligonal de locação.

As cotas do fundo das valas deverão ser verificadas de 20 em 20 m, antes do assentamento da tubulação.

As cotas da geratriz superior da tubulação deverão ser verificadas logo após o assentamento e também antes do reaterro das valas, para correção do nivelamento.

4.2 Escavações

Todos os serviços de escavações e reaterros deverão obedecer ao prescrito no item 3.5 – “Escavações”, destas especificações.

4.3 Escoramentos

4.3.1 GENERALIDADES

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamento, a CONTRATADA é obrigada a providenciar o escoramento adequado.

Diz a NR-18 do Ministério do Trabalho:

18.6.5 Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25 m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim.

4.3.2 ESCORAMENTO CONTÍNUO METÁLICO

O solo lateral à vala, neste caso, deve ser contido por pranchas metálicas com encaixe, com espessura da chapa de 6,3 mm, travadas horizontalmente por perfil metálico I em toda a sua extensão. As transversinas serão em perfil metálico I espaçadas de 1,35 m, a menos das extremidades das longarinas de onde as transversinas estarão a 0,40 metro.

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deve ser colocado a uma distância da vala, no mínimo, igual a 60% da sua profundidade.

Para se evitar a percolação de água pluvial para dentro da vala, a CONTRATADA deverá:

- No aparecimento de trincas laterais à vala, providenciar a vedação das mesmas e a impermeabilização da área com asfalto;

- Vistoriar junto às sarjetas se não está ocorrendo penetração de água; em caso positivo, vedar com asfalto.

O escoramento em escavações abaixo do lençol freático, em solos que apresentem reais dificuldades quanto à fixação, estanqueidade e equilíbrio do fundo da vala, deve ter “fichas”, cujo dimensionamento deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

4.3.3 RETIRADA DO ESCORAMENTO

A retirada dos escoramentos das valas deve obedecer às seguintes prescrições:

- O plano de retirada das peças deve ser objeto de programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO;
- A remoção da cortina de madeira deve ser executada à medida que avance o aterro e compactação, com a retirada progressiva das cunhas;
- Uma vez atingido o nível inferior da última camada de estroncas, devem ser afrouxadas e removidas as peças de contravento (estroncas e longarinas), bem como os elementos auxiliares de fixação, tais como cunhas, consolos e travamentos; da mesma forma, e sucessivamente, devem ser retiradas as demais camadas de contraventamentos;
- As estacas e elementos verticais de escoramento devem ser removidos com a utilização de dispositivos hidráulicos ou mecânicos, com ou sem vibração, logo que o aterro atinja um nível suficiente, segundo estabelecido no plano de retirada;
- Os furos deixados no terreno, pela retirada de montantes, pontaletes ou estacas, devem ser preenchidos com areia e compactados por vibração ou por percolação de água.

4.4 Esgotamento e Drenagem

Sempre que se fizer necessário, deve se proceder ao esgotamento de águas, a fim de permitir a execução dos trabalhos assentamento das tubulações.

A CONTRATADA deve dispor de equipamento adequado e suficiente, para que o sistema de esgotamento permita a realização dos trabalhos a seco.

As instalações de bombeamento devem ser dimensionadas com suficiente margem de segurança e devem ser previstos equipamentos de reserva, incluindo grupo motobomba diesel, para eventuais interrupções de fornecimento de energia elétrica.

A CONTRATADA deve prever e evitar irregularidades das operações de esgotamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente. Eventuais anomalias devem ser eliminadas imediatamente.

A água retirada deve ser encaminhada para local adequado, a fim de evitar o alagamento das áreas vizinhas ao local de trabalho e desgaste ou erosão em áreas não pavimentadas.

O custo da construção da rede elétrica alimentadora, pontos de força, consumo de energia ou combustível, locação, manutenção, operação e guarda dos equipamentos de esgotamento, é de inteira responsabilidade da CONTRATADA, estando o mesmo incluído no preço do serviço de esgotamento.

Nas valas inundadas pelas enxurradas, findas as chuvas e esgotadas as valas, os tubos já assentados devem ser limpos internamente, e aqueles cujas extremidades estiverem fechadas, devem ser convenientemente lastreados de maneira que não flutuem quando inundadas as valas.

A proteção das valas contra a inundações das águas superficiais deve ser feita mediante a construção de muretas longitudinais às bordas das escavações.

O esgotamento da vala deve ser feito por bombas submersíveis ou por sistema de rebaixamento do lençol freático, tipo ponteiros a vácuo, a critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, seguindo-se as recomendações constantes no item 4.3 destas especificações.

4.5 Sondagens e Fundações

4.5.1 SONDAGENS COMPLEMENTARES

Na eventualidade de ser encontrado, em qualquer trecho e na profundidade prevista para a execução do assentamento das tubulações ou a execução

de estruturas de concreto tais como blocos de ancoragem, terreno de fundação impróprio e que, a juízo da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO, possa dar lugar a futuras instabilidades das construções, devem ser executadas por conta da CONTRATANTE, sondagens suplementares e ensaios que permitam estudar e projetar a solução tecnicamente mais conveniente e econômica para a construção da obra no trecho em questão (determinação da natureza e extensão das camadas inferiores do solo, do recalque admissível, da curva das pressões, do módulo de elasticidade e da carga de ruptura do terreno em exame).

Neste caso, para que o prazo contratual seja respeitado, poderá a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, mantendo em suspenso as tarefas do local em análise, determinar o imediato prosseguimento da obra em outro trecho.

Este recurso pode ser adotado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO na hipótese de ocorrer cruzamento da vala escavada com dutos ou obstáculos cuja remoção se revele, ou venha a se revelar, de solução ou execução demorada.

4.5.2 FUNDAÇÕES

As fundações devem ser executadas conforme indicações da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, respeitado o estabelecido pela norma ABNT NB-51. A FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO procederá ao exame das condições de suporte do terreno, na cota prevista pelo projeto, e cuidará da obtenção das condições de infraestrutura necessárias para o apoio das tubulações e das estruturas.

Normalmente, são previstas fundações diretas para as estruturas e tubulações. Cuidar-se-á para que as superfícies do terreno de apoio estejam adequadamente regularizadas e apiloadas, sem nenhum material solto.

Quando o solo natural, após a escavação, não apresentar condições adequadas de suporte, nas cotas previstas no projeto, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO poderá autorizar uma sobre-escavação, além da cota prevista, devendo o material ser totalmente removido e substituído por outro que preencha as condições de resistência

necessárias. A profundidade desta sobre-escavação será estabelecida em projeto específico, ou determinada pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO.

Quando a vala for aberta em rocha, o lastro deve ser constituído de material de granulometria fina, perfeitamente adensado, na espessura mínima de 0,20 m.

Quando for utilizado embasamento com lastro de brita, deve ser executado um septo de material impermeável a cada 10 m de extensão de vala, de forma que não haja formação de fluxo d'água pelo lastro, com possível arraste de material fino do meio.

4.6 Movimentação, Assentamento, Montagem e Testes de Tubos e Conexões

4.6.1 MOVIMENTAÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES

A carga e descarga dos tubos e peças especiais deve ser feita, preferencialmente, de modo mecânico com dispositivo de levantamento compatível com o peso dos mesmos e com utilização de cintas de nylon nas partes de sustentação dos tubos objetivando não comprometer o seu revestimento.

Qualquer que seja o meio de transporte utilizado, é imperativo prever um calçamento correto, resistente e durável, por meio de caibros colocados não somente debaixo da camada inferior de tubos, mas, também, entre cada uma das outras camadas.

Em hipótese alguma deve haver o contato entre as bolsas dos tubos. Para que isso não ocorra, é necessário que numa mesma camada cada tubo tenha sempre a sua bolsa do lado oposto às bolsas dos dois tubos a ele adjacentes, sendo que as bolsas devem ficar para fora das pontas.

Os pontos de contato entre os tubos e peças especiais e as cordas, correntes e tirantes, usadas no carregamento do caminhão, devem ser protegidos com material não abrasivo.

A descarga dos tubos, sempre que possível, deve ser feita ao longo da vala de assentamento, preferencialmente do lado oposto ao da terra retirada da escavação.

Não será permitido que os tubos sejam jogados ao solo diretamente do caminhão, ou “trailer”, devendo ser utilizados equipamentos mecânicos apropriados e suportes de lona ou nylon suficientemente largos para evitar marcas constantes no revestimento. Esses suportes devem ter uma largura de 40 cm, e devem ser utilizados no ponto de equilíbrio do tubo.

Quando os tubos forem deixados sobre o terreno, devem ser colocados em peças de madeira, colocadas sob as extremidades não revestidas.

Os tubos podem ser estocados em pilhas, desde que sejam separadas por sarrafos de madeira, devidamente calçados nas extremidades. As pilhas não devem ultrapassar a três camadas para permitir fácil movimentação do material com a utilização de equipamento simples.

A movimentação dos tubos e peças especiais, mesmo a distâncias pequenas, deve ser feita com processo, equipamentos e cuidados apropriados que não lhes causem nenhum dano, não sendo permitidos o arraste ou rolagem direta no solo, ou uso de alavancas, correntes ou chapas de aço sem proteção de lona.

A FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO poderá impugnar os equipamentos que, a seu critério, forem inadequados às condições de operação. Somente em casos especiais poderão ser usados pórticos com talhas, paus de carga, tripés e outros acessórios deslocáveis manualmente.

4.6.2 TUBOS E CONEXÕES COM JUNTAS ELÁSTICAS

Compreende o assentamento e montagem de tubos e conexões com junta elástica, de PVC rígido, PVCDEFoFo, ferro fundido dúctil, PRFV, etc.

No caso do assentamento de tubos e conexões com junta elástica, deverão ser seguidas as prescrições contidas na NBR-9822.

O abaixamento do tubo na vala somente pode ser iniciado após um rigoroso exame das condições do tubo e da vala, visando, principalmente:

- Localizar defeitos ou danos ao revestimento;
- Verificar a natureza do fundo e o acabamento das paredes laterais da vala;
- Verificar, utilizando-se gabarito adequado, ovalizações superiores a 10 mm.

Quaisquer irregularidades ou defeitos observados devem ser corrigidos e/ou reparados, prontamente, pela CONTRATADA.

Deve ser previsto um método adequado de abaixamento de forma a garantir que a tubulação tenha uma junção coaxial ao fundo da vala, em sua posição correta, evitando deslocamentos, deslizamentos, tensões de flexão exagerada ou deformações na tubulação.

O assentamento da tubulação deve ser executado de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante, nas cotas e alinhamentos previstos no projeto.

Os tubos devem ser alinhados ao longo da vala, do lado oposto ao da terra retirada da escavação ou sobre esta em plataforma devidamente preparada. Quando não for possível esta solução, devem ficar livres do eventual risco de choques, resultantes, principalmente, da passagem de veículos e máquinas.

Na preparação para a sequência de montagem das juntas, cumpre verificar, antes da execução das mesmas, a ponta, bolsa e se os elementos de vedação se acham limpos, removendo-se completamente todo o material estranho, ou excesso de revestimento na ranhura que receberá a junta elástica.

As pontas devem ser limpas em todo o seu perímetro, na distância recomendada para a penetração na bolsa, devendo ser removida qualquer irregularidade de acabamento ou excesso de revestimento, por meio de objetos cortantes e escovas de aço.

As bordas externas não devem apresentar arestas vivas. Caso o tubo seja cortado no campo, a ponta deve ser chanfrada com eletrodo de carvão, arco elétrico ou com equipamento mecânico de corte.

Após a limpeza rigorosa da ponta e bolsa da junta a ser executada, deve-se alojar o anel de borracha na bolsa, com a face vazada voltada para o interior do tubo.

Em seguida, após lubrificação do anel, da ponta e da bolsa, e da verificação do perfeito ajuste em todo o perímetro do anel, a ponta do tubo deve ser introduzida com pressão uniforme até atingir o fundo da bolsa,

recuando-se o tubo no máximo 10 mm, a fim de permitir a mobilidade da junta dentro das tolerâncias normalizadas.

Para essa operação, devem ser utilizados equipamentos de montagem adequados, tipo tirfor, macaco hidráulico ou similares, de modo que os esforços se transmitam por igual e paralelamente ao eixo longitudinal dos tubos.

O trabalho nessa operação deve ser coordenado de modo que a cada instante se tenha uma penetração uniforme, sem se perder o alinhamento. Deverá ser verificada a posição da gaxeta de borracha dentro da junta, mediante a introdução de uma lâmina de metal fino, entre a ponta e a borda externa da bolsa ou luva, até que ela encoste na gaxeta. Em todos os pontos da circunferência, a penetração da lâmina deverá ser uniforme.

Caso o anel seja “mordido” na operação de acoplamento, o mesmo deve ser substituído, às expensas da CONTRATADA, e reiniciada a operação até o perfeito ajuste da junta.

Após a montagem, deve ser feita a recuperação do revestimento porventura danificado, com a utilização dos materiais originais de fabricação.

Em todas as fases da montagem, o interior da tubulação deve permanecer completamente limpo, e a cada final de jornada as extremidades da linha devem ser tamponadas.

Nos trechos em que for diagnosticada a existência de solos muito agressivos, ou ainda na presença de umidade elevada e péssimas condições de drenagem, os tubos de ferro fundido devem ser protegidos por manta ou lençol de polietileno.

O método consiste em envolver os tubos e as conexões, na hora do assentamento, com uma manga tubular ou um lençol de polietileno com 0,2 mm de espessura, mantidos em posição por meio de fita adesiva e arame plastificado.

2.6.3 TUBOS E CONEXÕES COM JUNTAS RÍGIDAS

a) 8.6.3.1 Juntas Flangeadas

O alinhamento, o nivelamento e a declividade correta da tubulação são de fundamental importância. Por isto deverão ser tomados os cuidados necessários com relação ao perfeito posicionamento da tubulação, evitando-se ao máximo a ocorrência de deflexões ou, no mínimo, limitando-as aos critérios de tolerância admitidos pelo fabricante, com a aprovação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Os flanges, quando verticais, deverão ser posicionados de maneira que os dois eixos dos furos superiores fiquem no mesmo plano horizontal.

Quando os flanges forem instalados na posição horizontal, o plano vertical que contém o eixo do tubo base deverá passar pelo centro do flange e a igual distância de dois furos consecutivos.

Antes de executar a conexão, deverão ser observadas as seguintes recomendações:

- Limpar externamente e internamente as faces dos flanges com solventes;
- Retirar, por processo manual ou mecânico, qualquer resíduo estranho ou proveniente de oxidação que esteja depositado entre as ranhuras;
- Fazer um exame visual dos filetes dos parafusos e porcas, constatando a não existência de material estranho entre eles, que não haja nenhum amassamento ou quebra da crista dos filetes;
- Lubrificar com graxa grafitada e testar manualmente o rosqueamento de cada conjunto parafuso-porca;
- No caso de flanges de ferro fundido, fazer um exame visual a fim de detectar a existência de trincas.

Iniciar a conexão com a aproximação dos flanges de tal forma que os furos fiquem alinhados deixando espaço livre suficiente entre eles para a colocação da gaxeta de vedação.

Colocar os parafusos e executar a aproximação através das porcas, cujo aperto inicial será apenas para que o anel de vedação se adapte às faces dos flanges, moldando-se a todas as imperfeições ou irregularidades que possam existir.

Executar um segundo aperto em parafusos diametralmente opostos, garantindo a conexão e a posição definitiva das peças, Neste caso, recomenda-se que a operação seja feita com o uso de torquímetro.

No terceiro e último aperto, deverá ser aplicada uma pressão no parafuso correspondente a 1,5 vezes o valor da pressão interna da tubulação em operação, evitando-se assim possíveis vazamentos.

Além desses fatores, deverá ser feito um rigoroso acompanhamento topográfico das obras de assentamento de tubos, peças, conexões e outros órgãos acessórios, bem como serão exigidos os testes necessários à verificação da estanqueidade.

Não serão toleradas soluções improvisadas no assentamento de tubos com flanges, como colocação de mais uma gaxeta ou adaptações nos parafusos para se compensar desvios ocorridos em etapas anteriores do assentamento.

Em nenhuma hipótese devem ser acoplados flanges de face com ressalto com flanges de face lisa.

4.6.4 DESINFECÇÃO DAS TUBULAÇÕES

Nos sistemas de água tratada, as tubulações devem ser desinfetadas utilizando-se um alimentador de solução de água e cloro. O clorador aplicará uma dosagem não inferior a 50 mg/l, à medida do preenchimento da tubulação com água.

A solução de água clorada deverá ser injetada lentamente na tubulação, devendo ser retida, no mínimo, durante 24 horas consecutivas.

Após o período de retenção da água clorada, os resíduos de cloro nas extremidades dos tubos e em outros pontos representativos, deverão ser, no mínimo, de 25 mg/l.

O processo de cloração deverá ser repetido tantas vezes quanto necessárias, até que as análises bacteriológicas demonstrem estar a tubulação devidamente esterilizada.

4.7 Reaterro de Valas e Retirada do Escoramento

Esses serviços deverão obedecer aos requisitos contidos no item 3.6.5, destas especificações.

4.8 Remoções e Recomposições de Superfícies

4.8.1 GENERALIDADES

A CONTRATADA deve proceder às diversas recomposições, reconstruções e reparos, de qualquer natureza, empregando todos os meios e recursos (pessoal, material, equipamentos e boa técnica) aptos a tornar o executado melhor, ou no mínimo igual à obra removida, demolida ou rompida, observando sempre as instruções da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO e recomendações contidas nestas Especificações.

Os serviços de construção não deverão ser considerados concluídos e aceitos, pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO, até que a CONTRATADA atenda a todas as suas exigências, referentes à qualidade dos trabalhos de restauração e limpeza.

A restauração deve ser iniciada o mais cedo possível, seguindo-se imediatamente à operação de reaterro das valas, de maneira que os terrenos atravessados permaneçam, pelo mínimo período de tempo possível, sujeitos ao desgaste decorrente dos trabalhos de construção.

Quaisquer reclamações ou solicitações de proprietários, entidades e órgãos governamentais, relativas a danos ou prejuízos de qualquer natureza e decorrentes dos trabalhos executados durante a construção, devem ser prontamente atendidas pela CONTRATADA.

Os serviços de restauração devem ser orientados, basicamente, pela necessidade de reconstituição das condições originais dos terrenos atravessados.

De uma forma geral, a pista e demais terrenos atingidos pelos serviços de construção devem apresentar, após a restauração, boas condições estéticas de estabilidade e de trânsito.

Os cruzamentos com ruas, estradas e caminhos de qualquer natureza devem ser convenientemente restaurados, de forma definitiva, logo após concluída a instalação.

Quando a pista atravessar terrenos cultivados, compete à CONTRATADA adotar cuidados especiais em sua restauração, para assegurar que os terrenos possam ser utilizados independentemente de qualquer serviço adicional por parte dos proprietários. Nesses casos, a CONTRATADA deve retirar todas as pedras, raízes, galhos e outros materiais depositados na pista e eliminar todos os obstáculos e irregularidades do terreno resultantes dos serviços de construção.

As cercas atravessadas durante a construção, provisoriamente reconstituídas pela CONTRATADA, devem ser restauradas, em caráter definitivo, de forma que as novas cercas apresentem condições e resistência iguais ou superiores às originais.

4.8.2 REMOÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EXISTENTE

No caso de remoção da pavimentação, além das instruções peculiares a cada caso, a serem dadas oportunamente pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO, deve ser observado o seguinte:

Nos casos de materiais aproveitáveis, estes devem ser retirados e arrumados em locais adequados;

Quando houver necessidade de remoção de meios-fios, a operação deve ser realizada até o ponto de concordância com logradouros adjacentes. Antes de sua arrumação devem ser limpos da massa de rejuntamento aderente;

O entulho e os materiais não sujeitos a reaproveitamento de qualquer demolição ou remoção devem ser transportados pela CONTRATADA e levados a bota-fora, aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO.

As reposições e serviços envolvendo reparos em tubulações e outros materiais eventualmente danificados quando da execução das obras, devem ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO antes de serem iniciados, e devem ser repostos sem ônus para a CONTRATANTE.

A recomposição dos revestimentos das pavimentações existentes deve ser executada após o completo reaterro das valas, de acordo com o que segue:

- Passeios

Cimentado com concreto simples (consumo de cimento de 210 kg/m³) com espessura mínima de 5 cm, com acabamento desempenado de 2,0 cm de espessura em argamassa de cimento e areia grossa peneirada no traço 1:3.

- Meio-fio

O tipo de material e suas dimensões, devem ser compatíveis com os dos meios-fios existentes. Devem ser assentes sobre lastro de concreto magro com 5 cm de espessura, com argamassa de cimento e areia grossa peneirada no traço 1:6, e rejuntados com a mesma argamassa de assentamento, devidamente apurados e alinhados.

- Paralelepípedo

Inicialmente deve ser aplicada camada de sub-base (CBR $\geq$ 30) com 20 cm de espessura, compactada mecanicamente a 100% do Proctor Normal. Em seguida, os paralelepípedos devem ser assentes sobre lastro de areia adensado, com espessura mínima de 0,10 m. O rejuntamento deve ser feito junta por junta, caldeando-se a argamassa de cimento e areia peneirada no traço 1:3. As juntas longitudinais e transversais não devem exceder 1,5 cm.

- Vias em Terra

O revestimento primário das vias em terra deve ser executado com material que apresente características semelhantes ao originalmente existente, aprovados pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO, compactados mecanicamente. Ao final dos trabalhos, deve-se regularizar todo o leito das vias com motoniveladora.

4.9 Órgãos Acessórios

4.9.1 GENERALIDADES

Serão definidos os seguintes elementos especiais:

- Caixas de Proteção de Ventosas;
- Caixas de Proteção de Descargas;
- Blocos de Ancoragem e Travamento.

Salvo menção em contrário, os órgãos acessórios devem ser executados conforme constam do projeto, onde são fornecidas suas características principais, tais como:

- Localização;
- Dimensões;
- Cotas;
- Diâmetros e posições das tubulações, conexões e peças especiais.

Os ralos previstos nos fundos das caixas, destinam-se a drenar para o solo alguma água porventura existente em seu interior, proveniente de chuvas ou vazamentos de gaxetas.

4.9.2 CAIXAS DE PROTEÇÃO DE VENTOSAS

Essas caixas protegem os dispositivos implantados nas linhas que permitem o controle da admissão e expurgo de ar na tubulação, especialmente durante as operações de enchimento.

As tampas das caixas devem ser executadas em concreto armado, estrutural ($f_{ck} \geq 21$ MPa), para atender às solicitações de carga decorrentes do tráfego, sendo providas com tampões de ferro fundido posicionados ao nível do terreno.

A laje de fundo será executada em concreto simples sobre lastro de brita. As paredes serão executadas alvenaria revestida interna e externamente, tudo de conformidade com os desenhos de projeto.

A água utilizada no amassamento do concreto, a areia, a brita e o cimento devem atender as prescrições das normas ABNT e ao disposto nos itens desta especificação.

4.9.3 CAIXAS DE PROTEÇÃO DAS DESCARGAS

Essas caixas protegem os dispositivos implantados nas linhas que possibilitam seu esvaziamento através da descarga com ou sem auxílio de bombas.

As tampas das caixas devem ser executadas em concreto armado, estrutural ($f_{ck} \geq 21$ MPa), para atender às solicitações de carga decorrentes do tráfego, sendo providas com tampões de ferro fundido posicionados ao nível do terreno.

A laje de fundo será executada em concreto simples sobre lastro de brita. As paredes serão executadas alvenaria revestida interna e externamente, tudo de conformidade com os desenhos de projeto.

A água utilizada no amassamento do concreto, a areia, a brita e o cimento devem atender as prescrições das normas ABNT e ao disposto nos itens desta especificação.

4.9.4 BLOCOS DE ANCORAGEM

As ancoragens serão realizadas nos seguintes pontos: conexões, terminais, trechos inclinados da linha sujeitos a deslizamentos e nos aparelhos.

A CONTRATADA deve executar as ancoragens de acordo com os dimensionamentos e especificações fornecidos no projeto, devendo ser executadas em concreto armado. O concreto utilizado deve ter o consumo de cimento especificado nos desenhos de projeto.

Os blocos de ancoragem devem aderir às conexões. Deve-se executar uma pintura asfáltica na área de contato e posteriormente aplicar areia fina para melhorar a ligação com o concreto.

Os registros devem estar apoiados em blocos de concreto simples para evitar tensões nos tubos, resultantes de manobras e do seu próprio peso.

Os blocos de apoio devem ser em concreto simples (consumo mínimo de cimento 250 kg/m³), armado ($f_{ck} \geq 25$ MPa) ou ciclópico (com 30% de pedra de mão), conforme o projeto, e devem ser concretados antes da instalação dos equipamentos, ocasião em que serão confirmadas as suas dimensões.

5. VERIFICAÇÃO FINAL DAS OBRAS E LIMPEZA

Durante o período de execução das obras, várias providências deverão ter sido tomadas com a finalidade de mantê-las sem prejuízos residuais, isto é, que persistam após o término das mesmas. Assim, por exemplo, cuidados na ocasião devem ser tomados para impedir eventuais danos causados a terceiros.

Com o término das obras, deverá ser removido todo o entulho das áreas de implantação, sendo todas as dependências cuidadosamente varridas. Atenção especial deve ser dada para que não restem quaisquer detritos originados pela obra nas áreas vizinhas.

Uma vez considerados encerrados os serviços de construção, acabamentos e instalações, deve ser procedida não só a limpeza, como ainda uma lavagem total das edificações das obras localizadas.